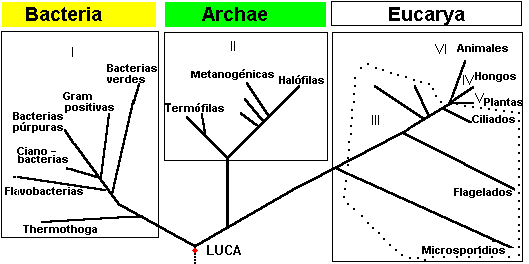
TEMA 16. LOS MICROORGANISMOS.

1. Introducción.

* Tradicionalmente la Microbiología se ha encargado del estudio de los organismos microscópicos incluidos en los reinos Monera, Protoctista y Hongos. En este tema describiremos cada uno de ellos.
* Además de los virus en los últimos tiempos se han descubierto otras formas acelulares como los viroides, los priones e incluso los plásmidos, que tienen “capacidad infectiva”.
* Ninguno de ellos puede ser considerado un ser vivo. Sin embargo se incluyen en el ámbito de estudio de esta rama de la Biología y los estudiaremos en el tema siguiente.

1. La clasificación actual de los seres vivos.

* En 1990 Carl Woese propone una clasificación que establece tres dominios y que está basada en el tipo de estructura celular.
* Tal clasificación complementa la de los cinco reinos de Margulis, 1978.
  + Dominio Archaea.Arqueobacterias.
    - Muy antiguo.
    - Procariotas capaces de vivir en condiciones extremas de temperatura y salinidad.
    - Bacterias semejantes a las primitivas células.
  + Dominio Bacteria.Eubacterias.
    - Bacterias más modernas.
    - Se separaron en un momento temprano de la historia evolutiva.
  + Dominio Eucarya.Eucariotas.
    - Incluye los cuatro reinos eucariotas.

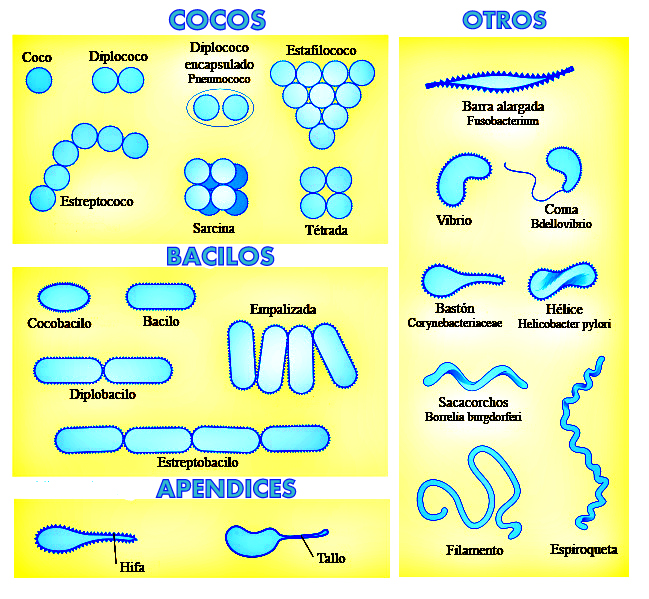
[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=C8DnEjN1k2VNwM&tbnid=Gqeic833jDj4GM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/exaorigen.htm&ei=_LxdUaKOJtLJ0AXno4H4Dg&bvm=bv.44770516,d.ZG4&psig=AFQjCNEdBY2Kdk1kTbjYVKO-uVrg-DNvwQ&ust=1365183847732493)

1. Los moneras.

* Son las formas de vida más antiguas pues aparecen sus restos en rocas sedimentarias, llamadas estromatolitos, con edad superior a 3.500 m.a.
* Son los seres más abundantes del planeta debido a su gran ubicuidad.
* Actualmente se conocen más de 2.700 especies.
* **La actual clasificación editada en el Manual de Bergey los englobas en dos dominios que agrupan reinos según sus relaciones filogenéticas basadas en la secuenciación del ARNr.**
  + **Dominio eubacterias. Doce reinos.**
  + **Dominio arqueobacterias. Dos reinos.**

3.1. Las eubacterias.

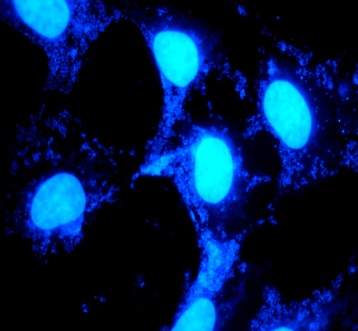
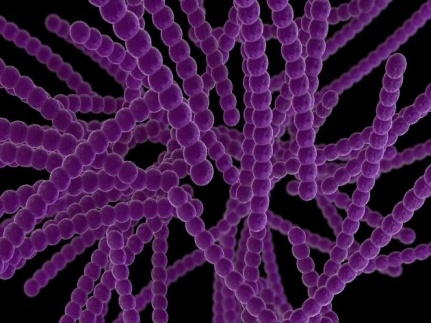
* Características generales.
* Unicelulares y procariotas.
* Tamaño entre 1 y 10 µm. aunque no hace mucho se ha descubierto una especie excepcional, *Thiomargarita namibiensis* que mide casi 1 mm.
* Muchas forman endosporas y permanecen en estado latente cuando las condiciones son adversas.
* Presentan formas diversas aunque se distinguen de forma esférica, cilíndrica, irregular y variable (pleomórficas).

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=x7_LyOumCs7sHM&tbnid=s4A0mD8Ug8s6xM:&ved=0CAUQjRw&url=http://richy-apuntesmedicinacoteja.blogspot.com/2012/08/estructura-bacteriana.html&ei=eLaEUajDPKuT0QWwuIBQ&bvm=bv.45960087,d.ZGU&psig=AFQjCNEaWjwygsXsX3YKLIkgnboCoxXu6A&ust=1367738280717335)

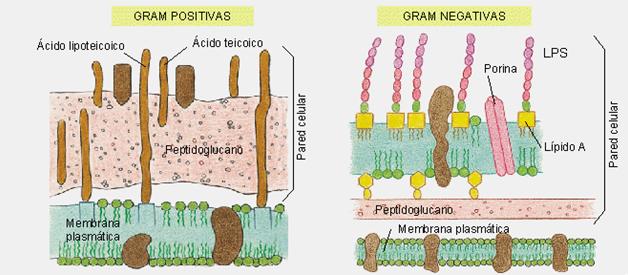
* Algunas pueden formar colonias.

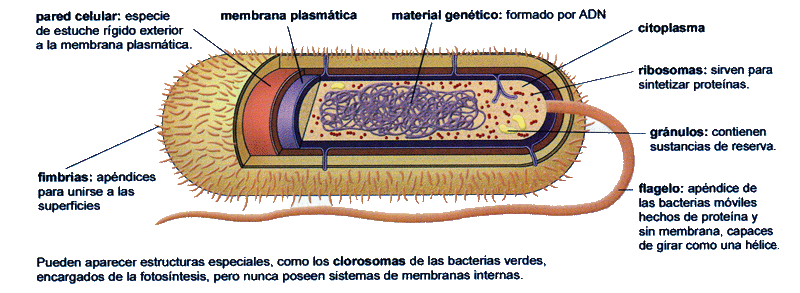
[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=djL263-5Z5mZ-M&tbnid=oVnZpDgWJAhl4M:&ved=&url=http://csociales.wordpress.com/category/eras-geologicas/1-era-arcaica/&ei=gA9pUZH0CoWIOJ-ngKgD&psig=AFQjCNHDRibh9L3Ong3ieOGdK3BV3CPcpA&ust=1365926144328477)

* Estructura y composición.
* **Cápsula.**
  + **Sólo aparece en algunos tipos de bacterias e incluso en la misma especie se distinguen cepas con o sin cápsula.**
  + **Formada por polisacáridos.**
  + **También recibe el nombre de capa mucosa o slime (cepas S).**
  + **Interviene en la fijación y penetración de muchos microorganismos patógenos en el hospedador.**
  + **Protege contra los fagos y confiere resistencia a la fagocitosis.**
  + **Acumula agua por lo que protege contra la desecación.**
* **Pared celular.**
  + **Estructura rígida que protege a la bacteria y determina su forma.**
  + **Los micoplasmas carecen de ellas.**
  + **Hay dos tipos de estructura que se ponen de manifiesto con la tinción de Gram y que durante mucho tiempo se ha empleado para clasificar las bacterias en dos grupos:**
    - **Gram negativas.**
      * **Adquieren color rojo con esta tinción.**
      * **Pared muy compleja en la que distinguimos a partir de la membrana plasmática los siguientes componentes:**
        + **Espacio periplásmico.**
        + **Capa de péptidoglicano o mureina que supone un 10 % del total de la pared.**
        + **Membrana externa con lipoproteínas hacia el interior, lipopolisacáridos hacia el exterior y atravesada por porinas.**
      * **Incluye bacterias patógenas (sífilis, tifus…) y grupos quimiosintéticos como las bacterias del nitrógeno o las del azufre.**
    - **Gram positivas.**
      * **Adquieren color azul violáceo.**
      * **La pared se forma de una capa de peptidoglicano que supone el 90 % del total.**
      * **En tal se insertan moléculas de ácidos teicoico y lipoteicoico.**
      * **El espacio periplásmico es muy pequeño.**
      * **Incluye algunas patógenas como las del botulismo o la tuberculosis y otras de uso industrial como el género Lactobacillus.**

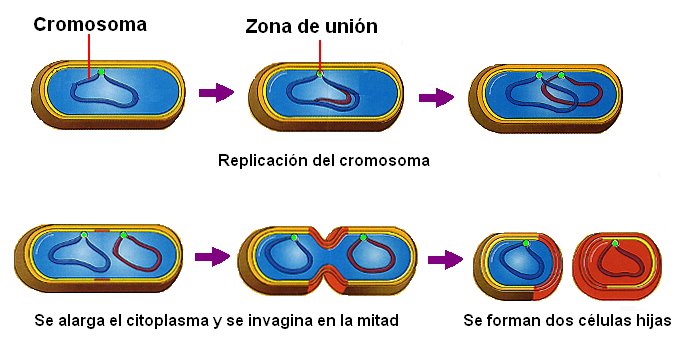
****

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

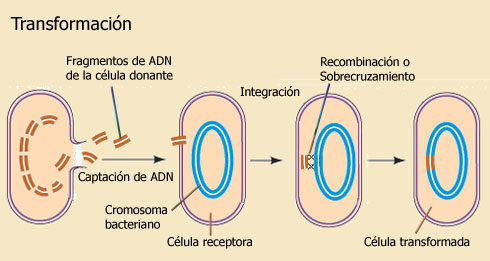
**[](http://bacteriasactuaciencia.blogspot.com/2011/05/cuando-e-coli-se-pasa-al-lado-oscuro.html)**

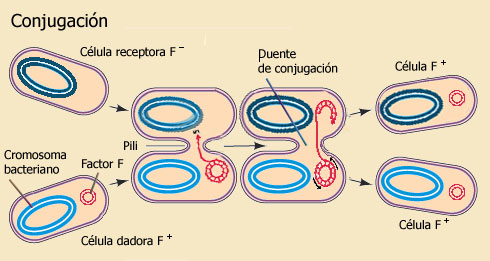
****

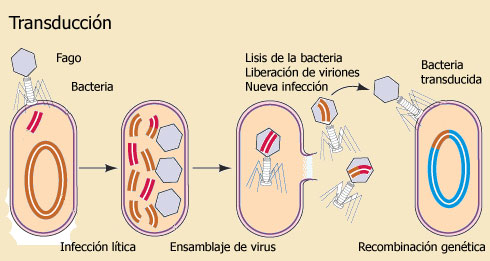
* **Membrana plasmática.**
  + **Formada por una bicapa lipídica y proteinas.**
  + **Carece de esteroles por lo que regula la fluidez modificando la proporción de ácidos grasos insaturados.**
  + **Puede presentar invaginaciones llamadas mesosomas aunque hoy día se cuestiona este fenómeno.**
  + **La función de tales sería posicionar los enzimas respiratorios y/o fotosíntéticos y colaborar en la replicación del ADN.**
* Material genético.
  + Constituido por una sola molécula de carácter circular llamada cromosoma bacteriano.
  + Algunas poseen plásmidos, pequeñas moléculas de ADN circulares cuyos genes no son vitales pero si favorecedores (resistencia a antibióticos, producción de pilis, etc.)
* Citoplasma.
  + Casi el 70 % de su masa es agua.
  + Carece de orgánulos membranosos y en él se distingue una zona donde se acumula el material genético llamada nucleoide.
  + Contiene ribosomas y gránulos de sustancias que forman inclusiones.
* **Apéndices externos.**
  + **Flagelos.**
    - **Formados por subunidades de flagelina.**
    - **No está recubierto de membrana.**
    - **Presentan gran longitud y realizan un movimiento de rotación que permite a la bacteria desplazarse.**
  + **Fimbrias.**
    - **Estructuras proteicas cortas y numerosas.**
    - **Favorecen la fijación al sustrato donde vive la bacteria.**
  + **Píli.**
    - **Similares a las fimbrias pero más anchos y largos.**
    - **Entre uno y diez por célula.**
    - **Intervienen en la conjugación bacteriana.**
* Respecto a la nutrición pueden ser:
* Autótrofas. La minoría. Según la fuente energética distinguimos:
  + Fotosintéticas. Cianobacterias, bacterias verdes y bacterias púrpuras (no liberan oxigeno).
  + Quimiosintéticas. Oxidan compuestos inorgánicos y son fundamentales en los ciclos biogeoquímicos. Las más importantes son las bacterias nitrificantes que forman NO3=,que será absorbido por las plantas, a partir de NH4 + procedente de la descomposición y la putrefacción de los cadáveres.
* Heterótrofas. La mayoría. Según como obtienen los nutrientes serán:
  + Saprófitas. Actúan en la descomposición de la materia orgánica degradando los cadáveres o restos de seres vivos (excrementos, mudas, hojarasca, madera, etc.)
  + Simbióticas. Se alimentan a partir de seres a los que benefician con los cuales están asociadas. Así ocurre con las bacterias intestinales o las de la piel.
  + Parásitas. Producen enfermedades en los organismos que parasitan (cólera, tuberculosis, neumonía, etc.).
* Se reproducen asexualmente por bipartición.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=ES03U4c2J2-HJM&tbnid=f8RyMff3ACL7IM:&ved=&url=http://cienaturales8.blogspot.com/2011/08/reproduccion-en-bacterias.html&ei=YxFpUbLLOYaGhQebtIHgBA&psig=AFQjCNEWjmnZVswYgAMvHg0Ztg7UzEgWmg&ust=1365926628356270)

* A veces presentan fenómenos parasexuales que le permiten intercambiar fragmentos de ADN.
* Tales fenómenos son transformación, conjugación y transducción.



[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=9iTlXj15lpS5lM&tbnid=ueWHI_FZJVfryM:&ved=&url=http://personales.ya.com/geopal/biologia_2b/unidades/ejercicios/act14bactema7.htm&ei=YxFpUbLLOYaGhQebtIHgBA&psig=AFQjCNEWjmnZVswYgAMvHg0Ztg7UzEgWmg&ust=1365926628356270)



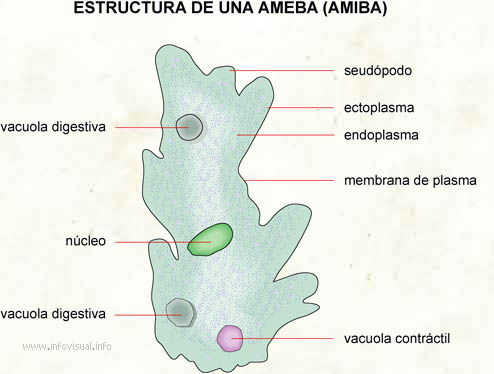
* 1. Arqueobacterias.
* Muy primitivas y generalmente anaerobias estrictas o facultativas.
* **Distintos tipos de pared pero siempre carentes del ácido murámico y los D-aa típicos del péptidoglicano.**
* **En la membrana presentan moléculas de diéteres o tetraéteres que pueden formar monocapas lipídicas al asociarse otorgando así resistencia a las altas temperaturas.**
* Viven en condiciones extremas.
* Distinguimos tres tipos:
  + Halófilas. Viven en aguas hipersalinas. Mar Muerto, salinas, salmueras (manchas rojas).
  + Metanógenas. Viven en lugares anaerobios y producen CH4a partir de CO2  (lodos oceánicos, pantanos, etc.)
  + Termoacidófilas. Viven en aguas termales muy ácidas o en ambientes volcánicos, ricos en azufre (geiseres, fumarolas, dorsales, etc.)

1. *Los protoctistas.*

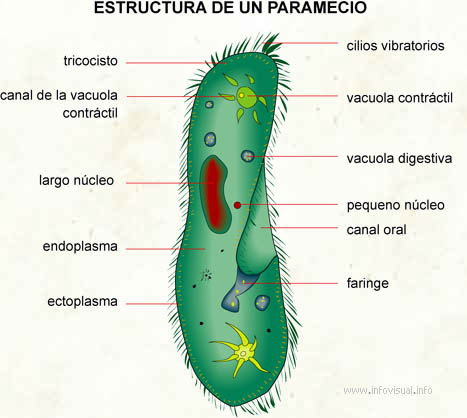
* *Son seres eucariotas unicelulares o pluricelulares sin tejidos (algas).*
* *Las primeras células eucariotas se formaron hace 1.500 m.a. y el origen de las mismas se explica mediante la Teoría Endosimbiótica .*
* *Surge así este reino a partir del cual aparecen los demás organismos eucariotas: hongos, plantas y animales.*
* *Todos son acuáticos o habitan medios húmedos.*
* *Presentan una gran diversidad respecto al tipo de nutrición, la forma de locomoción y la reproducción.*
* *Distinguimos tres grandes tipos: protozoos, algas y hongos unicelulares.*
  1. *Los protozoos.*
* *Son siempre unicelulares, heterótrofos y sin pared celular.*
* *Los encontramos de vida libre (agua dulce, salada o en el suelo), simbióticos o parásitos de animales y plantas.*
* *Los principales grupos se distinguen según la forma de locomoción y son:*
  + *Zoomastiginos / Zooflagelados.* 
    - *Poseen uno o varios flagelos.*
    - *Algunos ejemplos son:*
      * *Trypanosoma. Parásito que produce la enfermedad del sueño.*
      * *Leishmania.Productor de la leishmaniosis, enfermedad que genera afecciones cutáneas.*
      * *Tryconympha. Vive en simbiosis con las termitas y puede degradar la celulosa.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=PjW48z7ZjiM3PM&tbnid=BSRZJuP4eSPH2M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.xtec.cat/~ajimeno/cn1eso/12protoctistes/12protoctistes.htm&ei=kgtwUYiZKMnA0QX9roDwDw&psig=AFQjCNHJmGnKnQBF8S9TUQdiYRUvL50ZQA&ust=1366383347059267)*

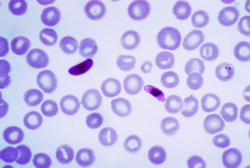
* + *Rizópodos o sarcodinos.* 
    - *Se desplazan con pseudópodos.*
    - *Pueden o no tener caparazón.*
    - *Algunos ejemplos son:*
      * *Ameba. Ejemplo más típico de protozoo.*
      * *Radiolarios. Con caparazón de sílice. Su acumulación en los sedimentos forma una roca de color blanco llamada trípoli.*
      * *Foraminíferos. Su caparazón es de carbonato cálcico. Forman una roca llamada creta.*

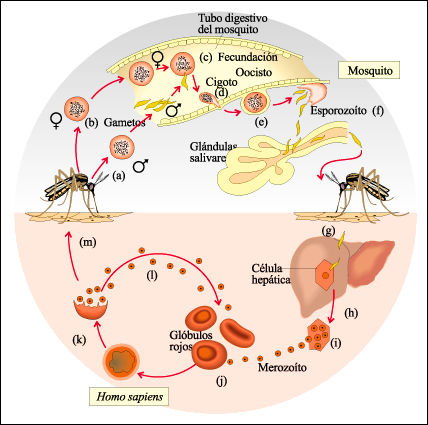
*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=1CCGnf1NDzWhxM&tbnid=lm4rh81Q7j-fhM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.infovisual.info/02/003_es.html&ei=rA1wUfCdNua40QWquYGYCA&psig=AFQjCNGt2H7EDZ0XJ0H2g7pvpu5-6MTNrg&ust=1366384406869352)*

* + *Ciliados.* 
    - *Con cilios, citostoma y generalmente dos núcleos.*
    - *Los ejemplos más característicos son:*
      * *Paramecium. Con toda su superficie cubierta de cilios.*

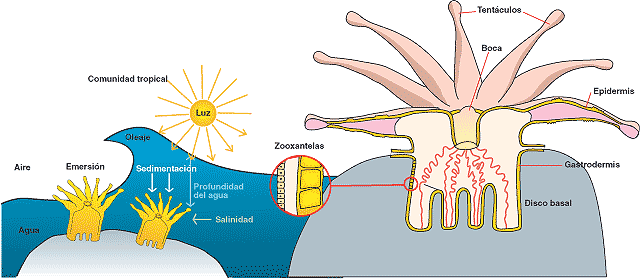
**

* + - * *Vorticella. Con pedúnculo retráctil que le mantiene unido al sustrato.*
  + *Esporozoos.*
    - *Sin estructuras locomotoras.*
    - *Suelen ser parásitos con ciclos complejos.*
    - *Algunos ejemplos son:*
      * *Plasmodium. Causante de la malaria y transmitido por el mosquito Anopheles.*
      * *Toxoplasma. Produce infecciones leves en el organismo humano.*

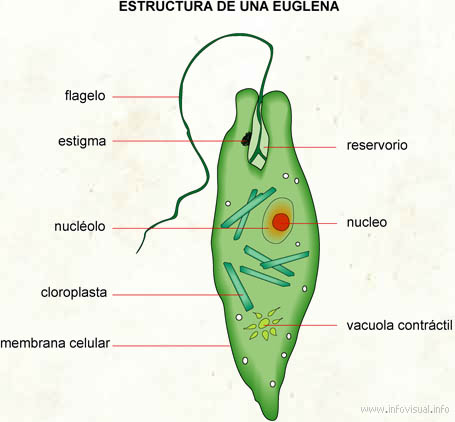
*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=30r4_N9DAbb4QM&tbnid=eeuQ-8qL34P9GM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2008/02/06/83899&ei=ZhlwUcmoCaW80QWG04CYAw&bvm=bv.45373924,d.ZG4&psig=AFQjCNGdJrAQecwxxCuEq5dwKvc-Elwr3A&ust=1366387324217735)[](http://es.wikipedia.org/wiki/Plasmodium_falciparum)*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=nFEPNv5w7WWBcM&tbnid=yO3dMQElKzE-yM:&ved=0CAUQjRw&url=http://malaria-plasmodium.blogspot.com/2012/03/ciclo-vital-del-plasmodium-vivax.html&ei=FBpwUa_IHOmU0AWxy4HwDQ&bvm=bv.45373924,d.ZG4&psig=AFQjCNGdJrAQecwxxCuEq5dwKvc-Elwr3A&ust=1366387324217735)*

* 1. *Las algas.*
* *Todas ellas son autótrofasfotosintéticas, generalmente poseen pared celular de celulosa y cloroplastos que contienen clorofila y otros pigmentos.*
* *Son acuáticas o terrestres de ambientes muy húmedos.*
* *Diferenciamos dos grandes grupos: unicelulares y pluricelulares.*
* *Unicelulares.*
  + *Flotan en el agua formando el fitoplancton.*
  + *Algunas realizan asociaciones simbióticas.*
    - *Con hongos forman los líquenes.*
    - *Con invertebrados tales como corales y anémonas forman las zooxantelas.*

*[](http://www.freewebs.com/science1012/environmentalscclas.htm)*

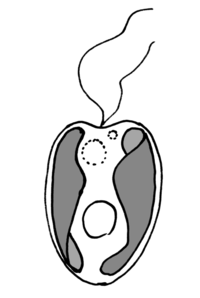
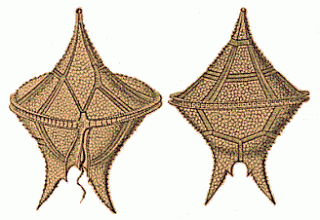
* + *Sus ciclos de vida son muy simples y tienen reproducción asexual.*
  + *Distinguimos tres tipos:*
    - *Euglenófitos.Son de agua dulce y poseen flagelos.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=f2Oh9OBEGekmOM&tbnid=GS20fl9YbASfDM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.infovisual.info/02/001_es.html&ei=DBF0UcDmNeLG0QXk2YDYCQ&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNG6xCdyRcvhpGHFrcKtYzyQgHVQ-g&ust=1366647429726616)*

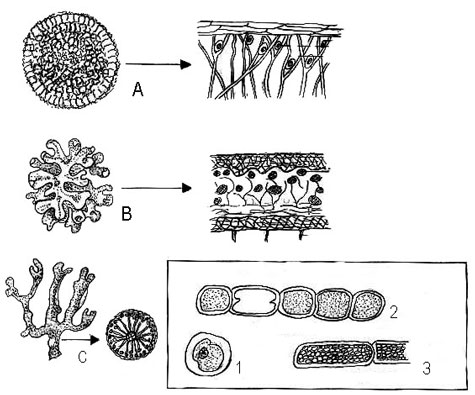
* + - *Diatomeas.Aparecen en agua dulce y salada. Son muy abundantes. Carecen de pared celular y poseen un caparazón de sílice.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=8wdXYAerzyBt7M&tbnid=hoBq03yrSCTZ3M:&ved=0CAUQjRw&url=http://biotay.blogspot.com/2008_11_01_archive.html&ei=fRh0Ud-hM9PY0QWgzoHwCA&psig=AFQjCNHr9pZMrBAAhQ0t7ROBDP5Bd-FRhQ&ust=1366648869214148)*

* + - *Crisofíceas.Son algas de tonalidad dorada. Muchas de ellas son biflagelados y muy pequeñas (nanoplancton).*

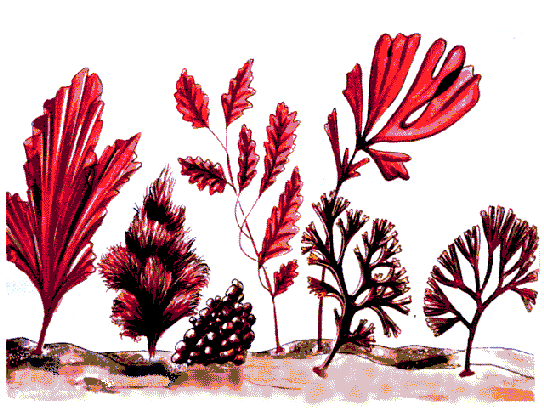
*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=VFtVkCYybz5JxM&tbnid=rPWaG6PEGOSMzM:&ved=0CAUQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/Chrysophyceae&ei=KBl0Uf7wNYTu0gXxyIGwCg&psig=AFQjCNFmWi4fi11W9-rJQALPDDprJiMd5w&ust=1366649479720496)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=BIrWVpicaoAhwM&tbnid=InWUvALaEb-krM:&ved=0CAUQjRw&url=http://estagioieem.blogspot.com/2007/07/algas.html&ei=mxl0Ud_TD6bP0QXXlICwDg&psig=AFQjCNFmWi4fi11W9-rJQALPDDprJiMd5w&ust=1366649479720496)*

* *Pluricelulares.*
  + *Anteriormente clasificadas como plantas.*
  + *Carecen de tejidos y órganos y su estructura corporal es de tipo talo. Son por tanto talofitas.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=4imz4NrQsPM66M&tbnid=btIWdsOkJPqe-M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.asturnatura.com/articulos/hongos/liquenes-micorrizas.php&ei=Qhx0Ue6yBOKL0AWn4YHoBw&bvm=bv.45512109,d.ZGU&psig=AFQjCNGs3X7IkZxyXTFpRVEH-zIlqxRaUA&ust=1366650299469622)*

* + *Taxonómicamente se dividen en tres grupos que poseen categoría de filum o división y que incluyen a grupos unicelulares.*
  + *Algas rojas o rodofíceas.*
    - *La mayoría pluricelulares.*
    - *Algunas unicelulares como los dinoflagelados que producen mareas rojas.*
    - *Viven sobre sustratos por lo que son bentónicas.*
    - *Abundan en aguas tropicales poco profundas formando parte de los arrecifes coralinos.*
    - *Contienen el pigmento ficoeritrina.*
    - *Pared celulósica con carbonato cálcico y rica en un polisacárido del que se obtiene agar.*
    - *Esta sustancia se utiliza para fabricar medios sólidos de cultivos celulares y en la elaboración de productos alimenticios.*
    - *Producen carragen, que se usa como espesante, y vitaminas.*
    - *Son muy importantes en la dieta asiática.*

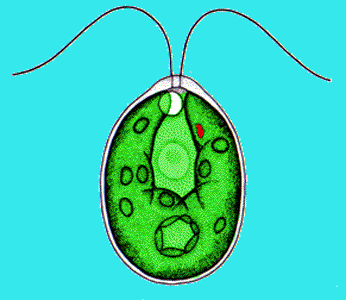
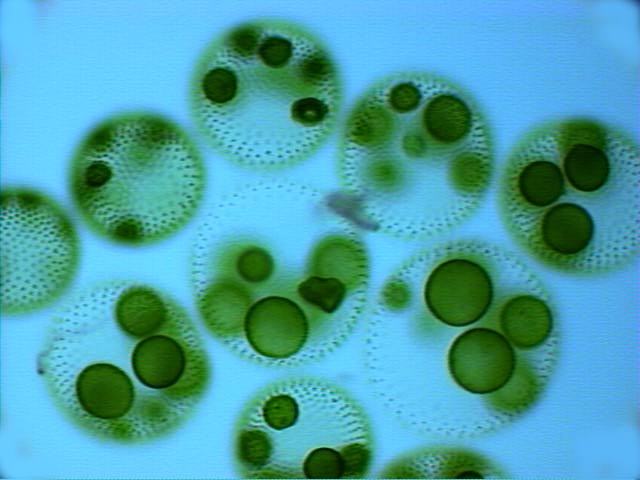
*INV. Las algas y la nutrición humana.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=Z9rLbyqIXmbZWM&tbnid=d3EjqtswvlwwtM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.naturalezadearagon.com/flora/algasrojas.php&ei=wB50UaK1Iam90QXKsIHAAQ&bvm=bv.45512109,d.ZGU&psig=AFQjCNG9DRxoZlJJML8DATho7JwEWJkOHw&ust=1366650936333906)*

* + *Algas pardas o feofíceas.*
    - *Pueden alcanzar varios metros de longitud.*
    - *Poseen vesículas flotadoras llamadas aerocistos.*
    - *Contienen fucoxantinacomo pigmento característico.*
    - *La pared produce algina,una sustancia espesante utilizada para fabricar helados, pasta de dientes, cremas, etc.*
    - *Abundantes en costas rocosas y frías donde pueden formar poblaciones semejantes a bosques.*
    - *Algunos ejemplos son los géneros Laminaria y Sargassum.*

*[](http://outlandishobservations.blogspot.com/2012_12_01_archive.html)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=zqG2RJvNl791lM&tbnid=1WubkfESTUvzoM:&ved=0CAUQjRw&url=http://rahimnetwork.blogspot.com/2011/12/sargassum-muticum-wireweed.html&ei=uCV0UZC7NsSX1AX_4YHYBA&bvm=bv.45512109,d.ZGU&psig=AFQjCNEtXJ71Z4kXTh-NeTPM6Ad9R02VHg&ust=1366652715087715)*

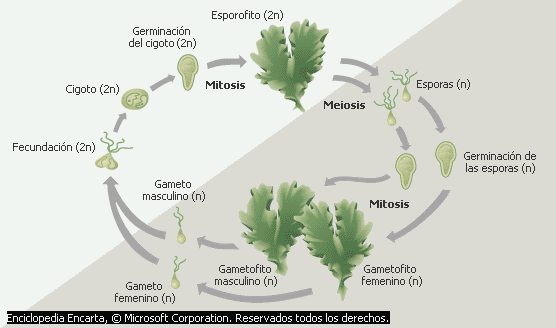
* + *Algas verdes o clorofíceas.*
    - *Poseen los mismos pigmentos y tipo de pared que las células vegetales por lo que son precursoras de las plantas.*
    - *Acumulan almidón como sustancia de reserva.*
    - *Se incluyen grupos unicelulares y abundan en el medio terrestre.*
    - *Las formas más frecuentes son:*
      * *Unicelulares. Chlamydomonas.*
      * *Coloniales. Volvox.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=P7u_msToMQd0zM&tbnid=eyIcrIxwOp3QYM:&ved=0CAUQjRw&url=http://missjaye1.wikispaces.com/Unicellular+eukaryotes&ei=Mix0UZn8L4OL0AWDuoCQCQ&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNHzI7k7kwFCvU4VVwYBlLYNvx_v4w&ust=1366654344450082)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=tJdSXiyXE6zY8M&tbnid=pbi_DvPTfcWVoM:&ved=0CAUQjRw&url=http://by58.blogspot.com/2011/04/volvox-globator.html&ei=Fy10UfO_H6bs0gXwgoHACg&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNER2UU06LrkiCGpGedM5dvhlCkrvQ&ust=1366654587019288)*

* + - * *Filamentosas. Bryopsis, Ulotrix, Espirogim.*
      * *Laminares. Ulva.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=aL0rSBN9DZ1cFM&tbnid=WSWXo30ArZQfEM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.alaquairum.net/algas_verdes.htm&ei=7i50UaeFJI3Y0QX4z4DYBw&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNH8TPrtFmUraCnbwgzFilDXVDABUg&ust=1366655053058927)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=UWAyetxrA3C9AM&tbnid=xgg-jqc_k4fNPM:&ved=0CAUQjRw&url=http://protistaproject.weebly.com/ulva.html&ei=vi90UYm1Devz0gWm0IDgCQ&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNF12o2dUeLm2g-efWBEEfgcF6Sk2g&ust=1366655268605547)*

* + - *Poseen reproducción alternante.*
      * *Generación haploide. Mitosis, gametos y fecundación.*
      * *Generación diploide. Meiosis y variabilidad.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=CqNra3m08abo2M&tbnid=th6TKFTNvK3MVM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.monografias.com/trabajos89/introduccion-al-estudio-algas/introduccion-al-estudio-algas.shtml&ei=pTB0Ua69OOn40gWxoYCYAg&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNFMYt5Irepus0c1uvvAQ78wK_S9cg&ust=1366655428010271)*

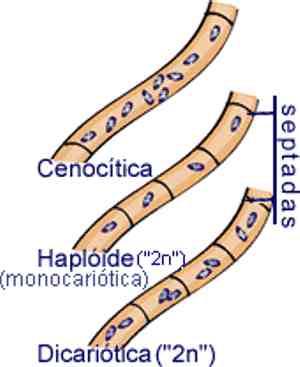
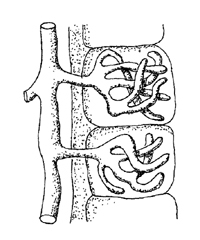
* 1. *Los protoctistas con carácter fúngico.*
* *Son heterótrofos y semejantes a los hongos.*
* *Destacan dos grupos:*
* *Mixomicetos o mohos mucilaginosos.*
  + *Unicelulares de aspecto ameboide.*
  + *Varios núcleos por célula formando una estructura llamadaplasmodio.*
  + *Sin pared celular.*
  + *Son saprófitos y aparecen en el agua, en suelos y troncos en descomposición.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=RMAxHLlAV0ma1M&tbnid=AXXUVUUsecjoxM:&ved=0CAUQjRw&url=http://videos-scualomundo-scualomundo.blogspot.com/2009/05/mixomicetos-el-quinto-reino.html&ei=yEl1UYiALMqx0QXcx4DAAQ&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNEMrxBVjLvuHqHeacojp379WV3SyQ&ust=1366727429396836)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=fKdHwAVxQ0N8VM&tbnid=AKTDqnZu8YVF5M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.miradanatural.es/fotousuario.php?id=35098&galeria=102&ei=D0p1UcuPIa_v0gWMtYGQBw&bvm=bv.45512109,d.ZG4&psig=AFQjCNEMrxBVjLvuHqHeacojp379WV3SyQ&ust=1366727429396836)*

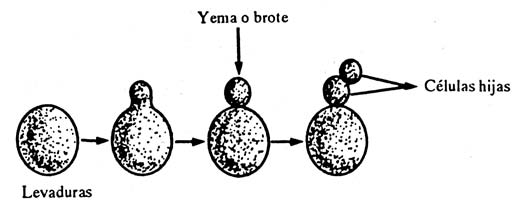
* *Oomicetos.*
  + *Generan un micelio formados por hifas o filamentos que contienen muchos núcleos.*
  + *Tienen pared celular de celulosa.*
  + *Muchos son saprófitos y otros parásitos.*
  + *Algunos ejemplos son:*
    - *Phytophora. Causante del tizón tardío de la patata. Produjo una gran hambruna en Irlanda entre 1845 y 1849.*
    - *Plasmopara. Genera el mildiu de la vid.*
    - *Saprolegnia. Parásito de peces como la trucha o el salmón.*

1. *Los hongos. Reino Fungi.*

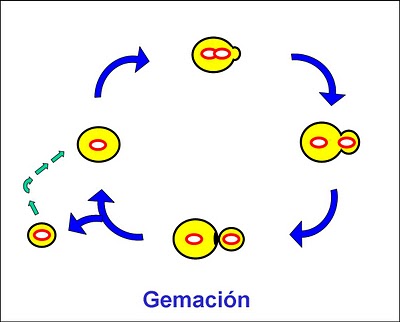
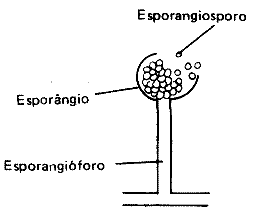
* *Durante mucho tiempo los hongos fueron incluidos en el reino vegetal.*
* *Posteriormente se demuestra que su similitud es mayor con los animales que con las plantas.*
* *Actualmente se conocen más de 10.000 especies.*
* *Todos son eucariotas y heterótrofos.*
* *La mayoría son pluricelulares sin tejidos y por tanto de organización talofítica.*
* *Algunos son unicelulares como las levaduras pero sus células se mantienen unidas debido a la reproducción mediante gemación.*
* *Poseen pared celular formada por quitina.*
* *Acumulan glucógeno como polisacárido de reserva (animales).*
* *Nunca presentan cilios, flagelos o pseudópodos.*
* *El cuerpo vegetativo o talo se denomina micelio y está formado por filamentos llamados hifas.*
* *Existen tres tipos de hifas:*
  + *Cenocíticas o sin tabicar.*
  + *Tabicadas. Presentan tabique o septos y pueden ramificarse.*
  + *Haustorios. Especializadas en la absorción, son típicas de hongos parásitos y emiten unas ramificaciones que penetran en las células.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=FZyH6gewXcnJDM&tbnid=is2jy5I485NJrM:&ved=0CAUQjRw&url=http://florabrasilienses.blogspot.com/&ei=Zzl4UYfbDoPy0gWZg4CQBQ&bvm=bv.45645796,d.ZWU&psig=AFQjCNEP8oYbv3ZhUZQKoa6_0b2xhnOIoQ&ust=1366919823617044) [](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=JrEpr39Sk8zigM&tbnid=Ek5ZXjaGNfZJYM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.plantasyhongos.es/hongos/hongos_micelio.htm&ei=ezp4UZywJ6HN0QXZ84GwCQ&bvm=bv.45645796,d.ZWU&psig=AFQjCNH42-3FAHoLukYL-513xhAri7dKeA&ust=1366920171693495)*

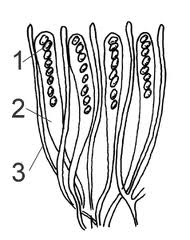
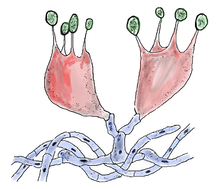
* *La mayoría son saprófitos o parásitos y algunos simbióticos.*
* *Segregan enzimas digestivas y posteriormente absorben los nutrientes resultantes por lo que su digestión es extracelular.*
* *La reproducción más frecuente es la asexual según tres modalidades:*
  + *Gemación.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=KTIWQUk-baAa7M&tbnid=aAlJ2OvUgaRKoM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/biologia-2d.php&ei=WTt4UcOgL4PS0QWXkIHwCA&bvm=bv.45645796,d.ZWU&psig=AFQjCNEacDO3A-2p_27NE78Hs7kjqgnNug&ust=1366920302264917)*

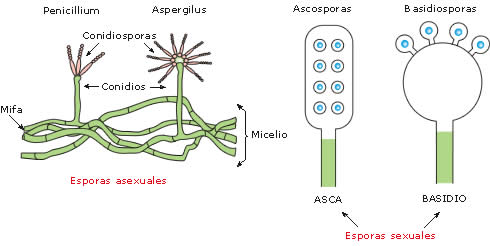
* + *Fragmentación.*
  + *Formación de esporas asexuales mediante mitosis en unos esporangios llamados conidiófororos.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=fidI57dl2K5YCM&tbnid=yk8c0ZGtJxlhKM:&ved=0CAUQjRw&url=http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/2010_03_01_archive.html&ei=0zt4UYLWD8mN0wXA04CICA&bvm=bv.45645796,d.ZWU&psig=AFQjCNEacDO3A-2p_27NE78Hs7kjqgnNug&ust=1366920302264917) [](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=E6lakbvYQuyxDM&tbnid=JpxDj262ogCopM:&ved=0CAUQjRw&url=http://tajtajr.blogspot.com/2012/06/fitopatologia-i-hongos.html&ei=UUd5UduTHqGb0QWqpoEw&bvm=bv.45645796,d.ZG4&psig=AFQjCNGHqMOexQxCqLPbKmnzBJUBkd34nw&ust=1366988992761690)*

* *También se reproducen sexualmente uniendo células o hifas de individuos distintos. Se forma así un cigoto productor de un esporangio que formará esporas por meiosis.*
* *Tales esporangios pueden ser de dos tipos:*
  + *Ascas.* 
    - *Aspecto alargado.*
    - *Tras la meiosis se forman cuatro esporas haploides.*
    - *Tiene lugar una mitosis y finalmente se forman ocho esporas.*

*[](http://www.google.es/imgres?um=1&hl=es&biw=1024&bih=660&tbm=isch&tbnid=MHeuAGJV87IOkM:&imgrefurl=http://www.plantasyhongos.es/hongos/Ascomycota_ascocarpos.htm&docid=Al6patHR6oGRZM&imgurl=http://www.plantasyhongos.es/bw/ascas_01b.jpg&w=238&h=300&ei=W0R5UcC_MoSXhQfW3YDgBw&zoom=1&ved=1t:3588,r:22,s:0,i:168&iact=rc&dur=3&page=2&tbnh=209&tbnw=171&start=15&ndsp=18&tx=108&ty=110) [](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=TzJjF8m_XZW5DM&tbnid=rcsF1zND7KV2-M:&ved=0CAUQjRw&url=http://es.m.wikipedia.org/wiki/Reproducci%C3%B3n_vegetal&ei=-EV5UdjQJIaZ0QWKkoHgDA&bvm=bv.45645796,d.ZG4&psig=AFQjCNENfiFrexsxsWUUpOX2qUbp5rUPug&ust=1366988464563953)*

* + *Basidios.*
    - *Aspecto de guante.*
    - *Tras la meiosis se forman cuatro esporas haploides y cada una ocupa un compartimento.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=RXdHfKWldM_SYM&tbnid=VUmrUTKUH5nSFM:&ved=0CAUQjRw&url=http://recursos.cnice.mec.es/biologia/bachillerato/segundo/biologia/ud07/02_07_04_02_043.html&ei=eUZ5UcnpMaLB0gWZkYDoAw&bvm=bv.45645796,d.ZG4&psig=AFQjCNENfiFrexsxsWUUpOX2qUbp5rUPug&ust=1366988464563953)*

* 1. *Clasificación.*
* *El reino hongos está formado por cinco filos.*
  + *Zigomicetos.*
    - *Hifas cenocíticas y conidióforos.*
    - *Forman conidios o zigoesporas si hay fusión y posterior meiosis.*
    - *La mayoría son saprófitos.*

*Ejem: Mucor.Pan, caña de azúcar.*

*Rhizopus. Pan, fruta.*

*Phycomias. Coprofilo.*

* + *Deuteromicetes.*
    - *Hifas tabicadas.*
    - *Sólo forman conidios (asexualmente).*
    - *Incluye mohos saprófitos y especies parásitas del ser humano.*

*Penicilliumnotatun . Penicilina.*

*Penicilliumroqueforti. Queso roquefort.*

*Aspergillus. Infección pulmonar.*

*Cándida. Infección en la mucosa bucal o vaginal.*

*Trycophiton. Pie de atleta o tiña.*

* + *Ascomicetos.*
    - *Hifas tabicadas.*
    - *Se reproducen mediante conidios y ascosporas (producidos en ascas por meiosis).*
    - *Incluye formas unicelulares (levaduras), parásitos vegetales y saprófitos o simbiontes que forman cuerpos fructíferos comestibles como las trufas y las colmenillas.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=MDuZSFjxfUGNwM&tbnid=cgJpPwQGvGuiUM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.aguaron.org/turismo/setas/colmenilla.html&ei=LEl5UdiJHoqU0QWvm4HwCg&bvm=bv.45645796,d.ZG4&psig=AFQjCNFlg7-3HS7-L9jm5OONv8J2iecJaQ&ust=1366989473097016) [](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=rlqwUBIkquenyM&tbnid=Q0l9kD0DOYc7XM:&ved=0CAUQjRw&url=http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/trufas-trufa-negra-perigord-trufa-blanca-tartufo-blanco.htm&ei=cUl5UZWsCqq50QWXmYBQ&bvm=bv.45645796,d.ZG4&psig=AFQjCNGvIPMESrsoMeEnRpgDWr0TtDnvfA&ust=1366989535545895)*

*Ejem: Sacharomycescerevisiae.Levaduras.*

*Clariceps purpurea. Cornezuelo del centeno.*

*Tubermelanosporum. Trufas.*

*Morchellaescullenta. Grazalema.*

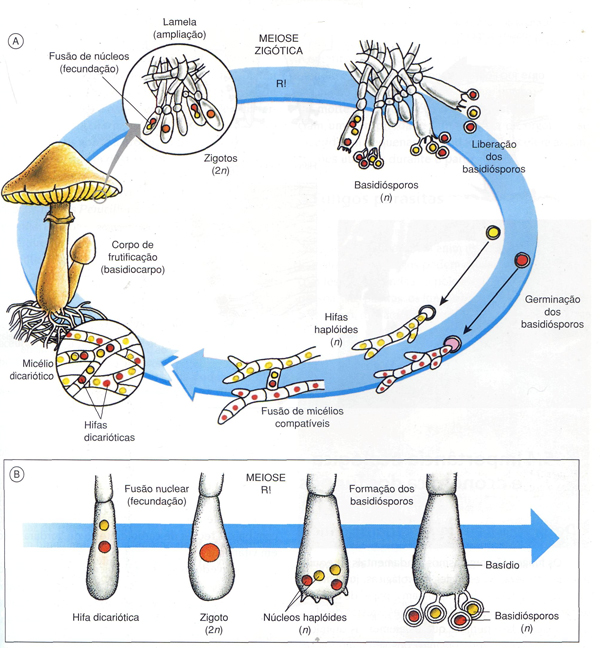
* + - *El género tuber forma una asociación llamada micorriza con árboles como roble, castaño, encina, etc. Las hifas se unen a las raíces obteniendo protección y alimento y otorgando a éstas una mayor superficie de absorción.*
  + *Basidiomicetos.*
    - *Hifas tabicadas.*
    - *Producen basiodiosporas en cuerpos fructíferos llamados setas.*
    - *Algunas son parásitos de plantas y otros saprófitos o simbiontes.*

*Ejem: Puccinies. Roya.*

*Agaricusbisporius. Champiñon.*

*Amanita muscaria. Venenosa. Consumida seca resulta alucinógena.*

*Amanita panalense. Gurumelo.*

*[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=xS8pIdLsPBMD8M&tbnid=D5HqSCCj7LcozM:&ved=0CAUQjRw&url=http://11biogeogondomar.blogspot.com/2011/01/ciclo-sexual-em-basidiomicetos.html&ei=EWF6UYGyCsKM0AXRxIEw&bvm=bv.45645796,d.ZGU&psig=AFQjCNHxQNqvXz6ZfCbS6jEPmyL7FpyS6A&ust=1367060139818614)*

* + *Líquenes o micoficófitos.*
    - *Asociación simbiótica entre hongos y algas unicelulares.*
    - *Se reproducen asexualmente por fragmentación.*
    - *Liberación de soredios que son transportados por el viento.*
    - *Se diferencian tres tipos: crustáceos, foliosos y fruticulosos.*
    - *Se conocen más de 13.500 especies y muchos de ellos son indicadores del grado de contaminación de los ecosistemas.*

[](http://cmclagunas.blogspot.com/2012_12_01_archive.html)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=K7dhLAHHXbUX6M&tbnid=1OpGJdaS6WWsOM:&ved=0CAUQjRw&url=http://krispyyamaguchy.blogspot.com/2011/01/liquenes-de-miramontes.html&ei=eWV6UbzBCu6Y0QWZi4DwCw&bvm=bv.45645796,d.ZGU&psig=AFQjCNF6MZNbwRVvME-8qMFCHgMdNcDobA&ust=1367062142773470)[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=sF_UMg3Z8pOaJM&tbnid=hSCSc6Je4aZVqM:&ved=0CAUQjRw&url=http://imperiodelaciencia.wordpress.com/2011/10/23/liquenes/&ei=vWV6Uc-5KsiG0AXlgoGgBQ&bvm=bv.45645796,d.ZGU&psig=AFQjCNF6MZNbwRVvME-8qMFCHgMdNcDobA&ust=1367062142773470)

1. El estudio de los microorganismos.

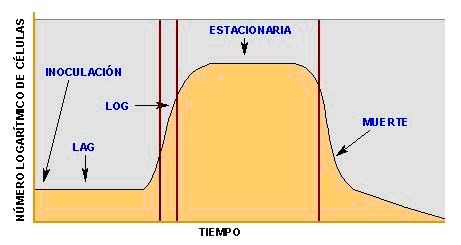
* Para conocer las características de un microrganismos no basta con realizar el estudio de un solo individuo sino que hemos de analizar poblaciones que contienen una gran cantidad de ellos.
* Las principales técnicas son las siguientes:

6.1. Los medios de cultivo.

* Son mezclas de compuestos que permiten a los microorganismos crecer y multiplicarse fuera de sus lugares habituales, “in vitro” e incluso a nivel industrial.
* Según su estado distinguimos:
  + Medios líquidos.
    - El componente mayoritario es el agua.
    - Se depositan en matraces o tubos de ensayo.
    - Valoran el crecimiento bacteriano en función de la turbidez.
  + Medios sólidos.
    - Cuentan con una sustancia que solidifica a temperatura ambiente.
    - La más utilizada es el agar que no es degradado por los microorganismos y permanece sólido hasta 45º C.
    - Permiten aislar y observar la morfología de las colonias.
    - Se depositan mayoritariamente en placas de Petri.
* **Según su finalidad pueden ser:**
  + **Medios generales.**
    - **Aportan nutrientes para que crezcan todo tipo de microorganismos.**
  + **Medios enriquecidos.**
    - **Presentan algún compuesto que favorece el crecimiento de un tipo concreto.**
    - **Permiten que un microorganismo predomine sobre el resto.**
  + **Medios selectivos.**
    - **Contiene sustancias tóxicas para algún tipo de microbio.**
    - **Los resistentes pueden ser aislados.**
  + **Medios diferenciales.**
    - **Contiene sustancias que se degradan de distinta forma.**
    - **Permiten diferenciar visualmente las colonias de microorganismos por ejemplo mediante su color.**
* **Cualquier medio que vayamos a utilizar debe ser esterilizado para evitar la contaminación con cualquier otro microorganismo no deseado. Las técnicas más usuales:**
  + **Aplicación de calor.** 
    - **Utilizando el horno o el autoclave (húmedo).**
    - **Esteriliza el instrumental y el medio si lo sometemos a 100º C y presión de una atmósfera durante 30 minutos.**
    - **No destruye todas las formas de resistencia.**
  + **Filtración.**
    - **Se utiliza para preservar sustancias que se alterarían con el calor como vitaminas o enzimas.**
    - **Usa filtros de poro muy pequeño para retener los microorganismos.**
    - **Los más empleados son las membranas de celulosa que pueden luego esterilizarse mediante calor.**
  + **Radiación.**
    - **Se aplica sobre todo radiación gamma.**
    - **Tienen gran poder de penetración y atraviesan incluso envolturas o recipientes.**
    - **Su manejo es caro y peligroso.**
    - **Utilizado en la industria alimentaria.**
* Para sembrar microorganismos necesitamos pipetas, asas de siembra, tubos de ensayo, matraces y placas de Petri.
* Los métodos más utilizados son:
  + Siembra por estrías. Permite aislar colonias (tradicional).
  + Extensión con esferas cristalinas. Es el método actual y obtendremos capa o colonias en función de la cantidad de medio líquido utilizada.

**6.2. El control del crecimiento.**

* **La velocidad de crecimiento bacteriano se define como el incremento del número células de la población por unidad de tiempo.**
* **El tiempo de generación es el que tarda una célula aislada en formar dos células hijas y el de duplicación el que tarda la población en doblar su número de individuos.**
* **Ambos están relacionados y conducen a un crecimiento exponencial.**
* **Algunos factores determinantes del crecimiento bacteriano son: la temperatura, la necesidad de oxígeno y el pH.**
* **Todo microorganismo muestra temperaturas óptimas, disgenésicas (compatibles con la vida pero no con su actividad) y críticas.**
* **Respecto al O2 pueden ser:**
  + **Aerobios estrictos o facultativos si requieren mucho o poco para subsistir.**
  + **Anaerobios estrictos o facultativos si pequeñas cantidades de este gas resultan tóxicas o tolerables.**
* **Todos poseen un intervalo óptimo de pH para su crecimiento.**
* **Para estudiar las fases de crecimiento utilizamos un sistema de cultivo discontinuo obtenido a partir de una bacteria sembrada e incubada en un medio cerrado al que no añadimos más nutrientes que los iniciales ni retiramos los residuos metabólicos.**
* **En tales condiciones el ciclo de crecimiento de la población bacteriana presenta cuatro fases.**
  + **Fase de latencia.**
    - **Periodo de adaptación.**
    - **No hay crecimiento.**
  + **Fase exponencial.**
    - **La población aumenta muy rápidamente.**
    - **No hay factores limitantes.**
    - **Todas las condiciones son óptimas.**
  + **Fase estacionaria.**
    - **No hay crecimiento neto.**
    - **El número de células que se forman está en equilibrio con las que se mueren.**
    - **Algún nutriente se agota o comienzan a acumularse productos de desecho que terminan con el crecimiento exponencial.**
  + **Fase de muerte o de declive.**
    - **Los nutrientes imprescindibles se terminan y se vuelven limitantes.**
    - **El nivel de productos tóxicos es muy alto.**
    - **Las bacterias comienzan a morir sin reproducirse.**
    - **También es una fase exponencial pero más lenta.**
* **Si queremos mantener un cultivo en fase exponencial o estacionaria, posiblemente por interés industrial, hemos de crear un sistema de cultivo continuo que elimine metabolitos de desecho e incluya los niveles necesarios de nutrientes.**

**[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=AwpqTjV1ej0nDM&tbnid=hc4km_i4HE1EoM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.unad.edu.co/fac_ingenieria/pages/Microbiologia_mutimedia/3_1%20cinetica.htm&ei=ZhKRUdnjE6KN0wXq8ID4CQ&bvm=bv.46340616,d.ZGU&psig=AFQjCNEICANZxCWU3QJ35Fuq8aGjoahzAw&ust=1368548147789976)**

**6.3. La observación microscópica.**

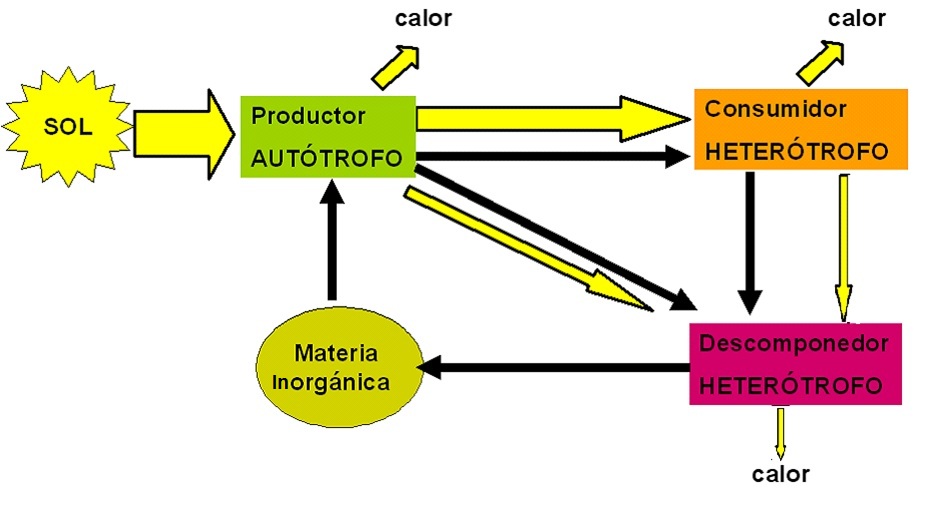
* **Complementar con información en la web.**
* **Para observar bacterias al microscopio óptico destacamos dos técnicas:**
  + **Observación in vivo.**
    - **Método de gota pendiente. Portaobjetos excavado.**
    - **Método de coloración vital. Añadimos una pequeña porción de colorante muy poco concentrado que se adhiere a la pared.**
  + **Observación de bacterias muertas. Fijación y tinción. Tinción de Gram con cristal violeta y safranina.**

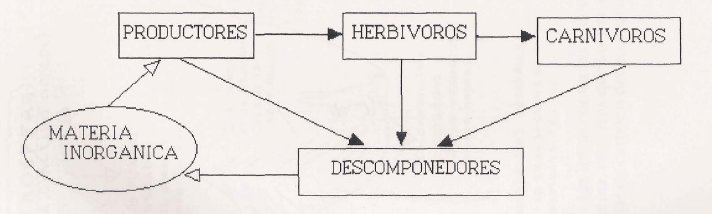
1. Las bacterias y las enfermedades. Información complementaria.

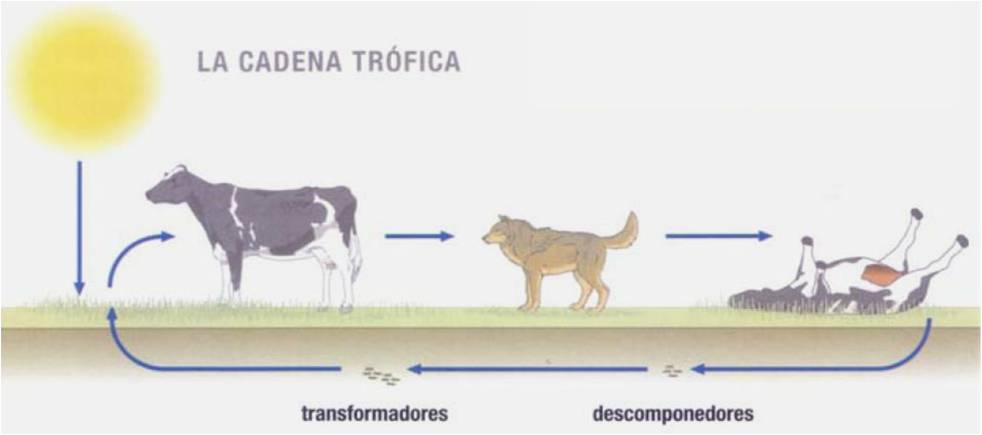
* Sólo una pequeña parte de las bacterias conocidas causan enfermedades en las personas. Sin embargo su capacidad de transmisión ha marcado la historia de la Humanidad.
* En el siglo XIV la peste negra arrasó Europa provocando la muerte de más de 20 millones de personas, más del 25% de la población.
* Durante la primera mitad del siglo XX al igual que en épocas anteriores, la tuberculosis provocó miles de muertos.
* Durante siglos, las enfermedades infecciosas constituían plagas frente a las que poco o nada se podía hacer, hasta que se desarrollaron vacunaciones, sueroterapias y antibióticos.
* Las enfermedades infecciosas pueden transmitirse de diferentes formas.
  + Por el aire. Como la tuberculosis, provocada por *Mycobacterium tuberculosis* que destruye los pulmones.
  + Por el agua. Como el cólera, provocado por *Vibrio cholerae* que produce colitis aguda y deshidratación.
  + Por contacto directo. Como la lepra, producida por *Mycobacterium leprae*.
  + Por contacto directo sexual (ETS). Como la gonorrea, provocada por *Neisseria gonorrhoeae*.
  + Por vectores. Como la peste, causada por *Yersinia pestis* que es transmitida por la pulga de la rata.
  + Por los alimentos (intoxicaciones alimentarias). Como la salmonelosis, provocada por *Salmonella* *sp.*

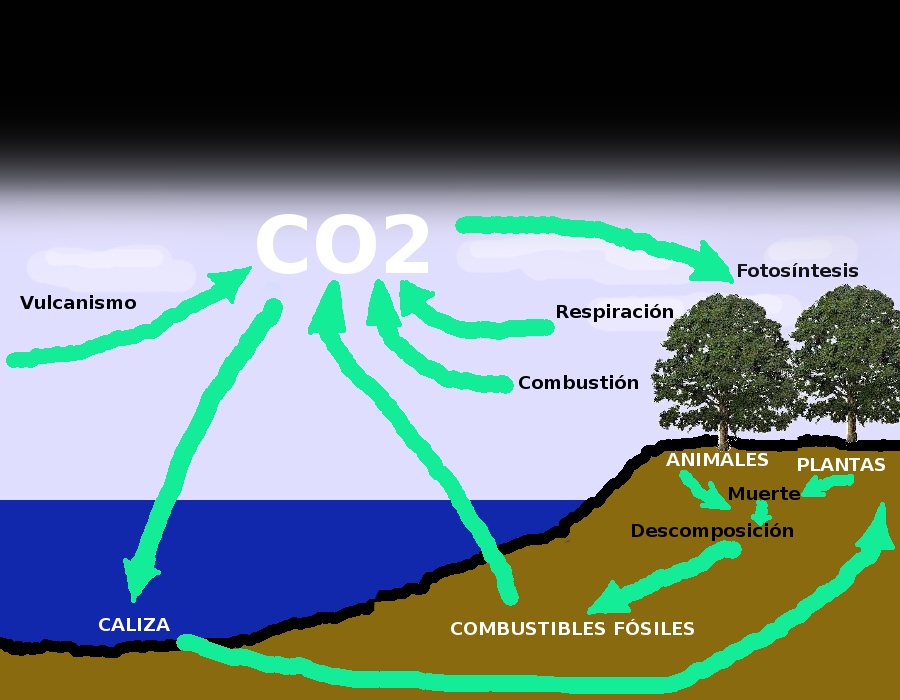
1. **Las bacterias y los ciclo biogeoquímicos.**

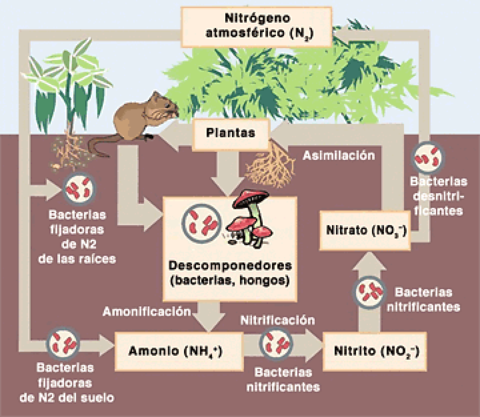
* **Permiten el reciclaje de la materia y por tanto el correcto funcionamiento de la Biosfera.**

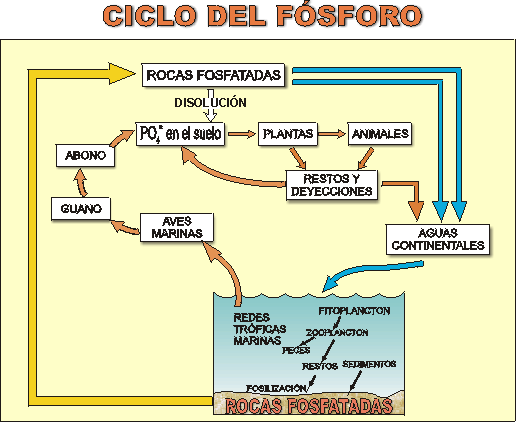
**[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=UGe_KpjJV10h2M&tbnid=OYESkyGy1DzfnM:&ved=0CAUQjRw&url=http://biologiaprofegustavo.blogspot.com/2011/04/energia-y-materia-en-el-ecosistema.html&ei=7S6RUaX0KcfY0QXRp4GwDw&bvm=bv.46340616,d.ZGU&psig=AFQjCNFA6VkTCqHEIsZ44nByyJJrfxA3_Q&ust=1368555493795153)**

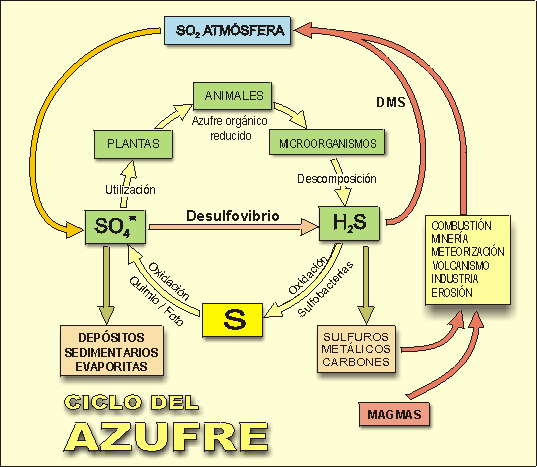
**[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=pgZnBdNb86Pg-M&tbnid=j1Srvl6Av5bE_M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.tierra21.com.ar/default.asp?fondo=EEEEEE&pagina=ProgramaEducacionAmbiental.asp&ei=JC6RUfutNcz40gX-5oGQCA&bvm=bv.46340616,d.ZGU&psig=AFQjCNHYBdvLFrJ2juNbAI3mhZNoDiQPJQ&ust=1368555134568824)**

**[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=AjjEYMFoFw8RPM&tbnid=pcDYW6-qVyaEFM:&ved=0CAUQjRw&url=http://unimetambientedesarrollo2013.blogspot.com/2012/04/asignacion-distancia-2.html&ei=tS2RUfLgNoq60QWi04HICQ&bvm=bv.46340616,d.ZGU&psig=AFQjCNFNd7XNTvMm82T-yYKcn4fdoRZNWg&ust=1368555286495855)**

**[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=gyxXCWITPVOKZM&tbnid=KbGCycusIvdDIM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.ciberdroide.com/wordpress/%C2%BFhemos-roto-ya-el-equilibrio-del-ciclo-del-carbono/&ei=dDGRUf-MK9Gl0wXHrIGoBg&psig=AFQjCNEs-y9L2B5rixmySPaVBvbwHoz0Aw&ust=1368555712199760)**

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=e0WDhZnxCPNowM&tbnid=4XT3eRutuRe1tM:&ved=0CAUQjRw&url=http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_del_nitr%C3%B3geno&ei=izKRUajaFYmW0QWl04DQDg&psig=AFQjCNGSZraweY898fWajygn_ck6dDnCMQ&ust=1368556338093617)

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=gIYQXVMolR1X7M&tbnid=7FNgUrTb1eTsPM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.biblioteca.cotecnova.edu.co/material_biblioteca/agropecuaria/Quimica%20y%20Biologia/Tabla%20Peri%C3%B3dica/Untitled/ciclo-fosforo.htm&ei=7jCRUfH8LqmN0wW6qYHwCA&psig=AFQjCNEs-y9L2B5rixmySPaVBvbwHoz0Aw&ust=1368555712199760)

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=aJliw86CmKNdeM&tbnid=uIU-IQeHfnD-UM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Ciclo_del_azufre.htm&ei=4DORUefSMsSW0AXkmICIDA&psig=AFQjCNE3RMRrh1i4xDM1OOWuUrWr_8BbNQ&ust=1368556880121069)